الإهداء

مع عبق الورد وترانيم الأمل المشرق ومع بزوغ شمعة إضاءة المستقبل وعبر زعفران ارض اليمن ومن قلعة المعهد التقني الصناعي كانت سحابة الإهداء تمطر مطر البسمات والكلمات ، والتحايا وتبث جذور الإهداء إلى منبع المهد وإلى حاضنة الأجيال وإلى مقر الرجال إلى يمن الإيمان إلى بيت الحكمة والآمال إلى تلك المعشوقة المظللة بسجايا الدفء والافتعال إلى حاضنة الآباء والأمهات إلى تلك المزهرية التي رشت المهنيين والتقنيين في أرضها وأضحت على الأفق تعاليم العلم والمعلمين ورسمت وسطرت في قلبها وقلمها كل أنفاس التحايا والإهداء إلى طيور التخرج في المعهد التقني الصناعي إلى كل الأصحاب والأحباب إلى كل الكوادر التي ربت هذه الأجيال إلى كل من اعتلى الهمة وزرع النبتة وجعل من هذا البلد بلد الصنعة إلى كل أب وإلى كل أم وإلى كل من عمر اليمن ورسم سمائها . . يمن السعيدة .

شكر وعرفان

يسرنا ونحن في نهاية دراستنا العلمية في *قسم ميكانيكا سيارات* والتي دامت سنتين متتاليتين من الدراسة والتحصيل العلمي أن نزف أسمى آيات الشكر والتقدير لكل من :

عميد المعهد / منصور احمد علي مانع

النائب الأكاديمي / محمد نعمان البريهي

رئيس القسم ومشرف المشروع م/ علي ردمان المبرزي

لما بذلوه معنا من جهود وإرشادات خلال هذا الصرح العلمي وكما نهيب لهم ما قدموه وما بذلوه في سبيل توصيل المعلومات في مجال العلم والمعرفة ، في مضمار الميكانيك وسعيهم المتواصل لتسهيل المصاعب لطلاب القسم خلال هذه الفترة وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على عطائهم المستمر في هذا المضمار والذي يجعلهم مثالاً مشرقاً لنا ولن نستطيع بكلمة شكر أن نفي بحقهم ونتمنى لهم مزيداً من العطاء والتقدم العلمي .

كما نشكرهم على ما قدموه من دعم معنوي في سبيل أنجاح هذا المشروع وإبرازه إلى حيز الواقع فألف ألف شكر وتقدير .

كما نتقدم بالشكر إلى كل الإخوة والأخوات العاملين في هذا الصرح العلمي من المدرسين والإداريين والعاملين لما بذلوه من تعاون كبير سواءً في المجال العلمي أو المجال المعنوي الذي يرفع من مستوى هذا المعهد ليكون الطريق الأول لتقدم الأجيال والشكر للجميع ،،،،،،،

المحتويات

المقدمة

ونحن في بداية مشروعنا هذا (النظري) دعونا نتوقف ولو لوهلة قصيرة لنسترجع تاريخ السيارات قبل أن نبدأ بكيفية الإشعال

لقد كان أول ظهور لسيارة تعمل بمحرك كان لنموذج صنعة جوزيف نيكولاس سنة ١٧٦٩م وكانت بخارية وقد تم الاستغناء عنها لعيوبها حيث أنها تنفجر بعد استخدام طويل ، وتحتاج إلى مدة طويلة لتسخين المرجل .

فجاء البديل وبعد عدد من التعديلات ليظهر الإشعال التقليدي عام ١٨٦٠ سجل جان جوزيف لانوار ، وهو بلجيكي مقيم في فرنسا براءة اختراع أول محرك يعمل عن طريق الإشعال التقليدي والذي هو موضوع مشروعنا

منذ الأزل ومنذ نشأت فكرة المحركات وكيفية عمل المحركات كان هناك شرطاَ أساسيا لعمل هذه المحركات ألا وهو الإشعال ، وكان بداية ظهور الإشعال عن طريق الفحم ومع تقدم العلم كان لابد من الاستغناء عن الفحم لصعوبة استخدامه في محركات السيارات ، كان لابد من ظهور شيء بديل للفحم وأسهل استخداما واقل تكلفةَ وجهداً فبدا ظهور الإشعال التقليدي بصورة بدائية ، فما أن انتشرت السيارات وأصبحت شيئا يستحال الاستغناء عنة ، كان لابد من تطوير هذا الشيء وظهور الإشعال الإلكتروني لما يميزه عن الإشعال التقليدي ، ومع تقدم التكنولوجيا أصبح تدخل الحاسوب (COMPUTER) شيئا يميز الإشعال الحديث عن ما سبق .

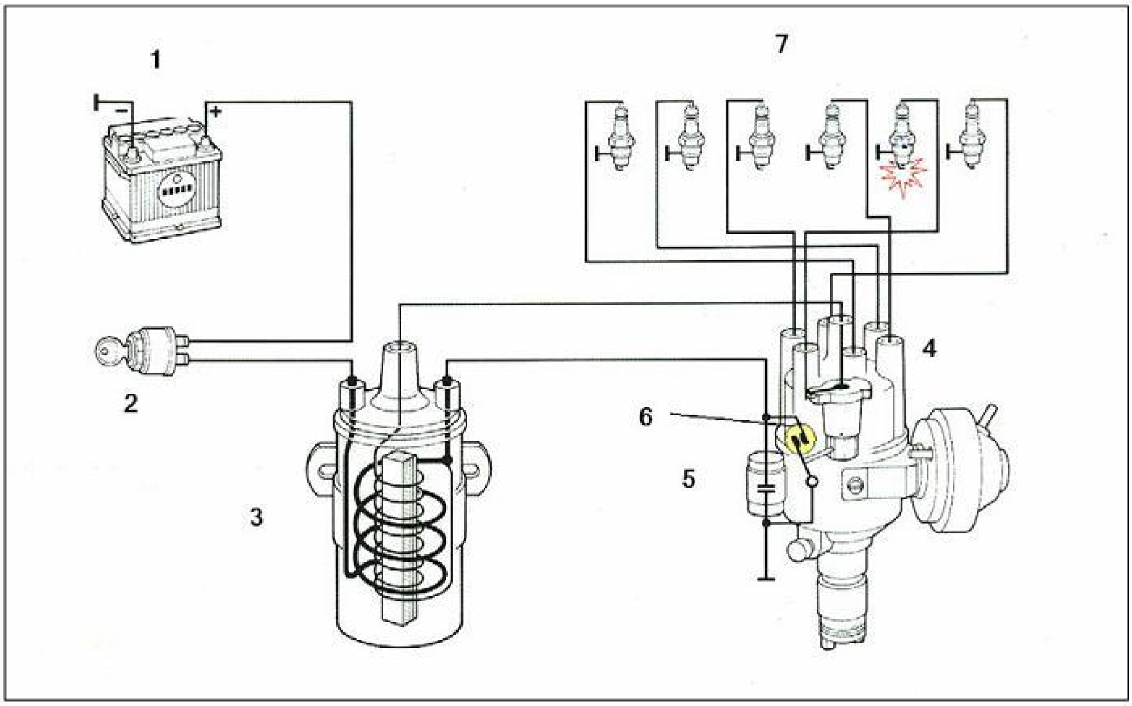
ومن هنا كان من المهم أن ننظر لهذه التطورات الحديثة ومحاولة مواكبة هذا العصر (عصر التكنولوجيا) الذي يتحدث عن الإشعال الالكتروني والتقليدي ومميزات وعيوب كلاً منهما وعمل لوحة تدريبية في هذا المجال في قسم ميكانيكا مركبات وذلك لنمهد الطريق أمام المتدربين القادمين مستقبلاً .

وأخذنا هذه الفكرة من مشرف المشروع على أساس أنها كانت معروضة لمن قبلنا من الدفعات ولكن كانت هناك صعوبات تعيقهم ، فكان هذا هو الحافز لإنشاء المشروع وأيضاً لنساهم ولو بشكل متواضع بهذا المشروع بديلاً عن شراءه بأسعار باهضه فهذا اللوحة بنفس كفاءة أي لوحة يمكن شراءها .

وأيضا لخدمة معهدنا الذي امددنا بالكثير وأمددناه القليل وهذا أقل ما يمكن فعلة ونأمل الإستفاده منه .

وتستخدم دائرة الإشعال في تشغيل المحرك وحرق الخليط وعمل مستقر للمحرك في جميع الظروف والحالات وتعمل هذه الدائرة بواسطة البطارية وملف الإشعال وأسلاك التوصيل و شمعات الاحتراق والموزع .

أولا : الإشعال التقليدي



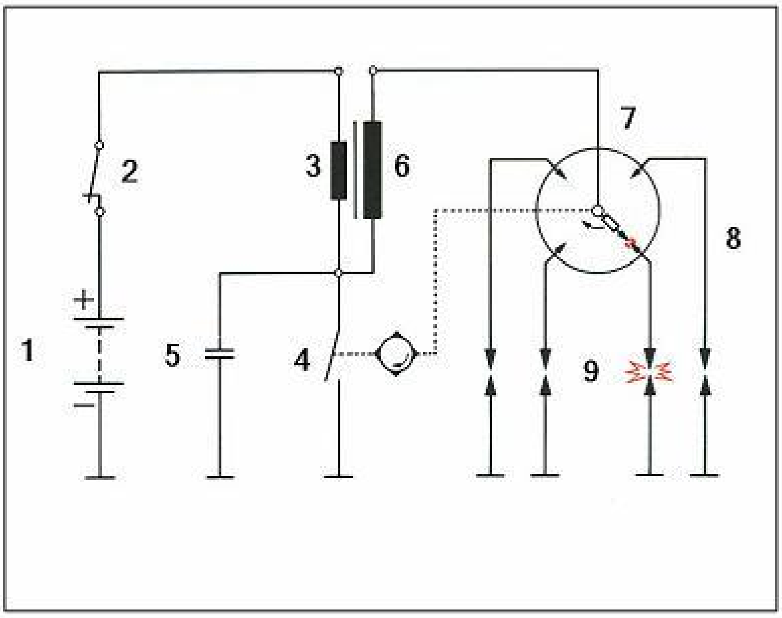
شكل (١)

طريقة عمل دائرة الإشعال :

عند توصيل مفتاح الإشعال يمر التيار الابتدائي نحو ٤ أمبير إلى الملف الابتدائي وفي حالة غلق البلاتين يمر التيار في الملف الابتدائي ولا تصل قيمة التيار الابتدائي إلى القيمة القصوى مباشرة بل يحدث تأخير بسيط نحو ١ مللي ثانية بسبب تولد جهد في الملف الابتدائي عند بدء بناء المجال المغناطيسي يعمل هذا الجهد على إعاقة مرور التيار بكامل قيمته حتى يستقر بناء المجال فتصل قيمة التيار بكامل قيمة التيار إلى القيمة القصوى كما هو موضح في الشكل (١)

أ- وظيفة دائرة الإشعال :

تقوم دائرة الإشعال بإعطاء شرارة قوية لحرق خليط الوقود والهواء داخل غرفة الاحتراق عند التوقيت الصحيح والشكل (٢) يبين مخطط لدائرة الإشعال التقليدي ويرمز له بالرمز CI وهو اختصار لكلمة الإشعال بالملف Coil Ignition ويظهر في الشكل أطراف كل جزء حسب الأرقام الموجودة فعلا على الأجزاء في الواقع حيث يوصل الطرف الموجب للبطارية بالطرف رقم ٣٠ بمفتاح التشغيل (الكونتاكت) ويتصل الطرف ١٥ في نفس المفتاح بالطرف ١٥ عند مدخل المقاومة ومخرج المقاومة a ١٥ ويتصل مع الطرف ١٥ عند بدء الملف الابتدائي والطرف ١ وهو نهاية الملف الابتدائي يوصل إلى نقطتي الاتصال (البلاتين) بينما يبدأ الملف الثانوي في داخل ملف الإشعال من الطرف ١ وينتهي بالطرف ٤ وهو الجهد العالي الذي يوصل إلى غطاء الموزع ومنة إلى شمعات الاحتراق داخل المحرك بالإضافة إلى اتصال المكثف على التوازي مع نقطتي التماس من الطرف ١ ويعتبر المسمار الذي يثبت المكثف مع جسم الموزع هو الطرف الأرضي المتصل مع المكثف



شكل (٢)

ب - وظيفة كل جزء في الدائرة :

١. البطاريـــــــــــــــة : مصدر إمداد جميع الأجهزة والاستهلاكات بالتيار

٢. مفتاح الإشعال : يقوم بتوصيل وقطع التيار إلى دائرة الإشعال

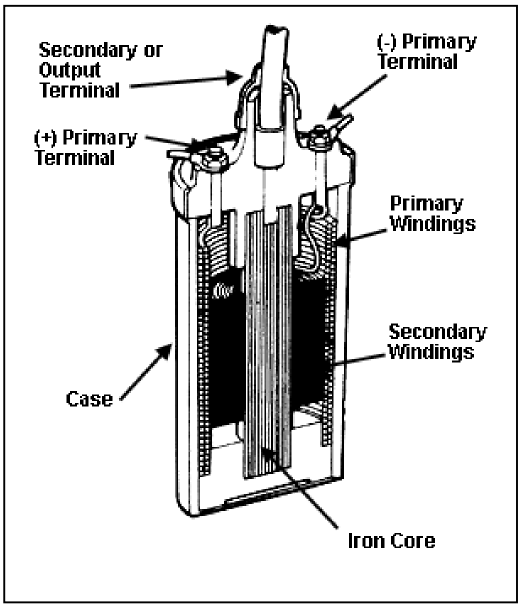
٣. مقاومة التوالي :

تعرف أحيانا بمقاومة الموازنة وتقوم هذه المقاومة عند بدء الإدارة والمحرك بارد بإمداد تيار عالي إلى ملف الإشعال حيث أن مقاومتها تكون منخفضة بسبب انخفاض درجة حرارتها ولكن بعد فترة ترتفع درجة حرارتها مما يؤدي إلى ارتفاع مقاومتها لمرور التيار فيقل التيار المار إلى ملف الإشعال لحمايته من ارتفاع درجة حرارته واحتراقه أو حدوث قصر بالملفات لذلك تسمى هذه المقاومة بمقاومة الموازنة حيث تمرر تيار عالي أولا ثم ينخفض عند ارتفاع درجة الحرارة بسبب استمرار التشغيل لفترة تطويله وتبلغ قيمتها نحو ١,٢ إلى ١,٨ اوم

٤. ملف الإشعال :

يتكون من ملف ابتدائي وآخر ثانوي والملف الابتدائي يتكون من عدد قليل من اللفات من سلك نحاس ذو مقطع سميك ويمر فيه تيار الدائرة الابتدائية ليكون مجالا مغناطيسيا تقطع خطوطه ملفات الملف الثانوي

الملف الثانوي : يتكون من ملف ذو عدة لفات كبيرة جدا يبلغ نحو ٢٠٠ ضعف أو أكثر لعدد لفات الملف الابتدائي من سلك نحاس ذو مقطع صغير ويستنتج فيه الجهد العالي بالحث المغناطيسي كما في الشكل (٣)



شكل (٣)

٥. المكثف :

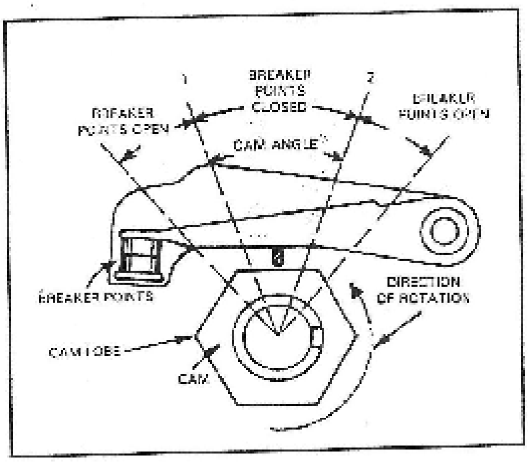
يعمل على حماية نقاط الاتصال (البلاتين) من الاحتراق أو التآكل ويساعد على زيادة الجهد المستنتج في الملف الثانوي

٦. نقاط الاتصال (البلاتين) :

تصنع من التنجستن أو سبيكة البلاتينيوم والراديوم وتثبت على صينية الموزع وتقوم بتقطيع تيار الدائرة الابتدائية لإطلاق الطاقة الكهرومغناطيسية من الملف الابتدائي واستنتاج الجهد العالي من الملف الثانوي ويتكون البلاتين من قطعتين إحداهما متحركة عن طريق كآمة عمود الموزع الأخرى ثابتة ومتصلة مع الأرضي عن طريق جسم الموزع

٧. كآمة عمود الموزع :

تقوم الكامة المشكلة على عمود الموزع بفتح وغلق البلاتين ويستمد العمود الحركة من عمود كامات المحرك كما في الشكل (٤)



شكل (٤)

٨. الموزع :

يتكون الموزع من الغطاء الذي يوجد بداخلة عدد من النحاسات تقدر بعدد الاسطوانات موزعة على محيطة كما يوجد عند مركز إعطاء جزء خاص لتوصيل الضغط العالي من ملف الإشعال كما يوجد داخلة أيضا المكثف والبلاتين وجهاز تقديم الشرارة بواسطة الطرد المركزي

وجهاز التقديم بواسطة التخلخل . ويقوم الموزع بتوزيع الجهد العالي إلى شمعات الإشعال بواسطة الشاكوش المركب على عمود الموزع

كما في الشكل (٥)



شكل (٥)

٩ - شمعات الإشعال :

تقوم بتوصيل الجهد الناتج في ملف الإشعال إلى داخل الاسطوانة ويجب أن تكون مقاومة عالية جدا أو كذلك يجب أن تبقى الثغرة في حدود ٠,٨ ملليمتر ولضمان تنظيف ذاتي لشمعات الإشعال ضد تراكم الأوساخ يجب أن تكون ذات حرارة نحو ٤٠٠ درجة مئوية ويجب أن تكون درجة حرارة التوهج نحو ٩٠٠ درجة مئوية مع مراعاة عدم زيادة درجة التوهج عن القيمة لتجنب الإشعال الذاتي للشحنة وتعد هاتان هما مجال تشغيل شمعة الإشعال

أنواع شمعات الإشعال :

تختلف أنواع الشمعات وعند التركيب يجب اختيار الشمعة المناسبة للنوع وحالة المحرك المستخدم وظروف التشغيل وتوجد الأنواع الآتية من الشمعات :

١. الشمعة الساخنة
٢. الشمعة المتوسطة
٣. الشمعة الباردة

أولا الشمعة الساخنة :

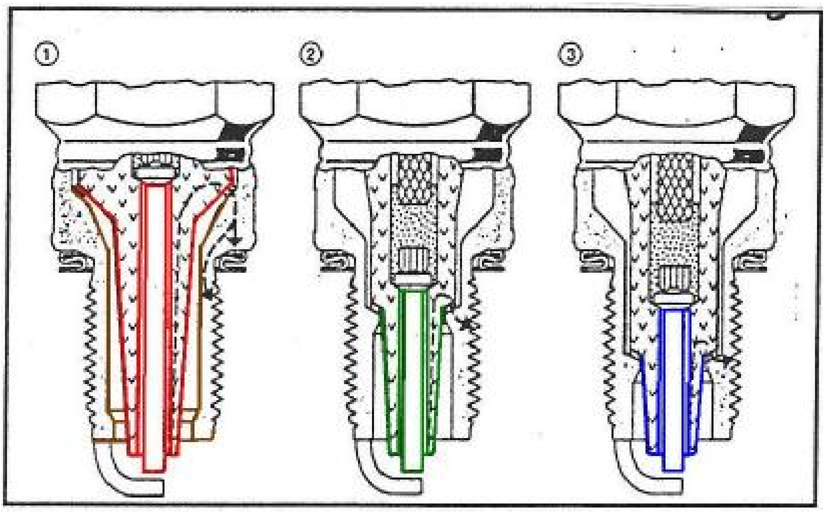
وفيها يكون الأنف الخزفي للشمعة طويلا حيث يعمل ذلك الأنف الخزفي المعرض لغازات الاحتراق على الاحتفاظ بالحرارة وعدم تسريبها لجسم المحرك بسرعة والشكل يبين طول مسار تسرب الحرارة (الخط المتقطع) ويستخدم هذا النوع في المحركات البطيئة أو التي تعمل عند أحمال جزئية وتتميز هذه الشمعة بخاصية التنظيف الذاتي للشمعة نتيجة لتوهجها وبروزها في مسار جبهة اللهب

ثانيا الشمعة المتوسطة :

هذا النوع يستخدم في المحركات التي تعمل في ظروف تشغيل عادية وفية يكون طول الأنف الخزفي اقصر من الشمعة الساخنة وبالتالي يكون مسار تسرب الحرارة اقصر كما بالشكل

ثالثا الشمعة الباردة :

تستعمل في المحركات ذات السرعات العالية وذات الأحمال الكبيرة والبلاد الحارة ويكون طول الأنف الخزفي قصير نسبيا ولا يحتفظ بالحرارة بل يحدث تسريب سريع لها كما بالشكل (٧)



شكل (٧)

التنظيف الذاتي للشمعات (المدى الحراري للشمعات) :

يجب أن يحتفظ أنف الشمعة بجزء من الحرارة المعرض لها وتتخلص من الجزء الباقي بحيث تظل دائما درجة حرارته بين ٦٠٠ إلى ٨٠٠ درجة مئوية أثناء التشغيل وذلك يساعد على احتراق الرواسب التي تترسب على الأنف والتخلص منها بسرعة وترك الشمعة نظيفة ويسمى هذا النوع بالتنظيف الذاتي للشمعة ويلاحظ أنة يمكن استبدال نوع معين من الشمعات بنوع آخر للمحرك الواحد وذلك بتغيير حالة المحرك او ظروف التشغيل

د - وظيفة المكثف في دائرة الإشعال :

عند فتح البلاتين ينشا التيار في الملف الابتدائي والملف الثانوي ويقوم الجهد المستنتج في الملف الابتدائي بمحاولة القفز عن نقطتي التماس والتي تكون قد ابتعدت عن بعضها لمسافة كبيرة وبالتالي تكون ذات مقاومة كبيرة فيتم شحن المكثف المتصل على التوازي مع البلاتين بالجهد المستنتج في الملف الابتدائي حتى يصل إلى تمام الشحن فتنعكس القطبية ومازال البلاتين مفتوحا حيث يبدأ التفريغ مرة أخرى في الملف الابتدائي مما يؤدي إلى رفع قيمة الجهد الثانوي المستنتج .

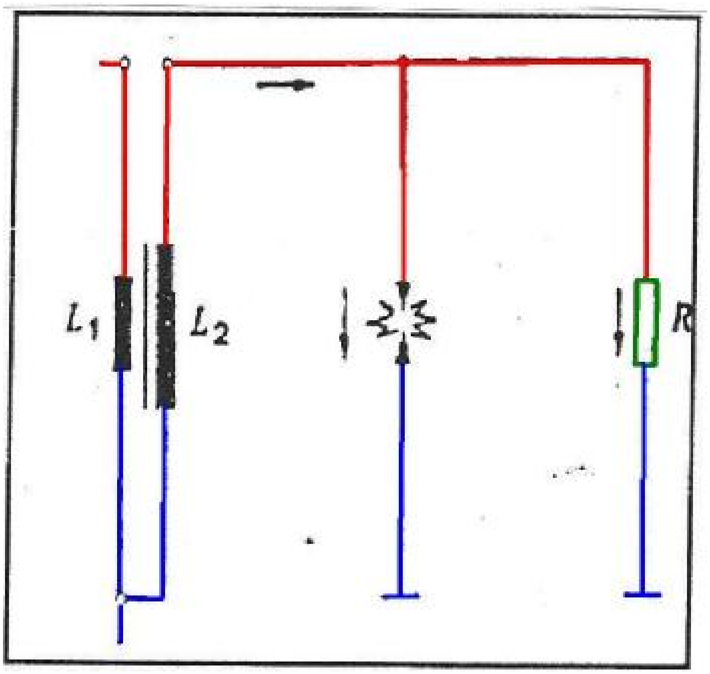
ويبلغ زمن كل من الشحن والتفريغ نحو ٠,١ مللي ثانية وتزيد سرعة انهيار المجال ٢ ضعف عن سرعة انهيار المجال في دائرة بدون مكثف وفي السرعات البطيئة قد تظهر شرارة خفيفة بين نقطتي التماس لأن الجهد المستنتج في الملف الابتدائي بالاستنتاج النفسي في هذه الحالة يرتفع بسرعة اكبر من سرعة تباعد نقطتي النحاس مما يؤدي إلى وجود جهد كافي للتغلب على مقاومة الثغرة وعبور الشرارة عند بدء الفتح وتتلاشى هذه الظاهرة مع زيادة السرعة

وتتراوح سعة المكثفات المستخدمة في السيارات بين ٠,١٥ : ٠,٥٠ مكيروفاراد مع ملاحظة أن المحركات ذات السرعة البطيئة تحتاج مكثفات ذات سعة أعلى

وعموما يجب أن تكون سعة المكثف المستخدم حسب مواصفات المنتج ويمكن ملاحظة إذا كانت سعة المكثف اكبر من أو اقل من اللازم بالنظر إلى قطعتي الاتصال للبلاتين فإذا كأن النقر في الطرف السالب تكون السعة اكبر من اللازم والعكس صحيح

٦. المكثف المتوازي :

في بعض أنواع دوائر الإشعال يستخدم مكثف على التوازي مع كابل الضغط العالي لمنع الشوشرة والتداخل مع الأجهزة السمعية ويعتبر هذا المكثف عبئا على دائرة الجهد العالي حيث يوصل المكثف مع غلاف معدني يحيط بكابل الضغط العالي والطرف الأخر ارضي كما بالشكل (٨)



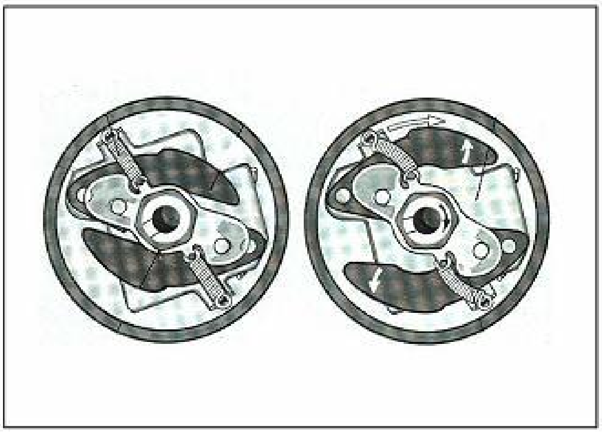
شكل (٨)

منظم الطرد المركزي منظم السرعة :

يتناسب تقديم الشرارة طرديا مع سرعة المحرك وكلما زادت سرعة المحرك يجب زيادة تقديم الشرارة لإعطاء الشحنة وقت كافي للاحتراق ، وكذلك يتناسب تقديم الشرارة مع الحمل تناسب عكسيا حيث أنه عند الحمل الجزئي والمنخفض يكون الضغط منخفض وكذلك درجات الحرارة مما يؤدي إلى بطئ انتشار اللهب لذلك يجب تقديم الشرارة بانخفاض قيمة الحمل

تركيب المنظم :

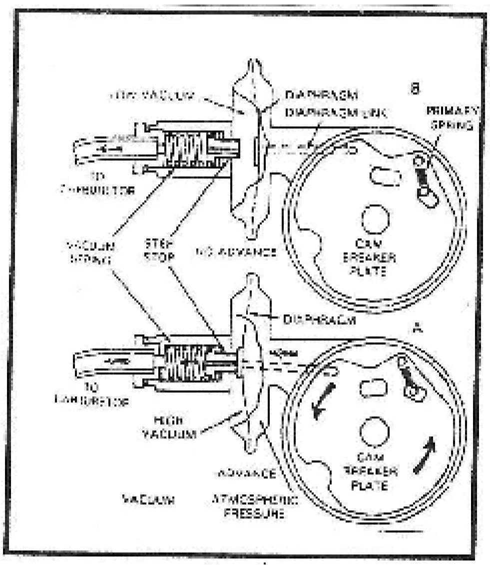
يوضح الشكل (١٠) تركيب المنظم وأوضاع كتل الطرد المركزي عند السرعة المنخفضة وعند زيادة السرعة



شكل (١٠)

طريقة العمل :

يوضح الشكل (١١) وضع كتل الطرد المركزي عند السرعة المنخفضة وعند زيادة السرعة تزداد سرعة عمود الموزع وتحت تأثير القوى الطاردة المركزية لإثقال الطرد تدفع هذه القوى الأثقال للدوران للخارج مما يسبب تحريك صينية الموزع التي تؤدي إلى سرعة فتح نقاط الاتصال و بالتالي يحدث تقديم للشرارة يتناسب مع القوة الطاردة المركزية الناتجة عن الأثقال والتي تتناسب مع سرعة دوران المحرك وعند انخفاض السرعة تعود الأثقال لوضعها الأول بتأشير شد النوابض



شكل (١١)

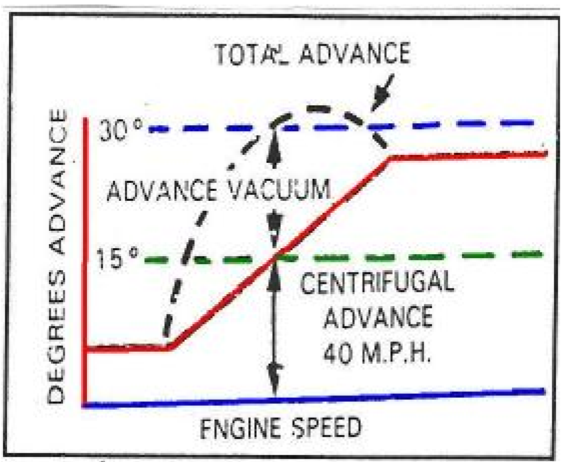
منظم الخلخلة (منظم الحمل) :

التركيب كما في الشكل علبة بداخلها قرص مرن DIAPHRAGM معرض احد جوأنبة للضغط الجويATM.PRESSUR والجانب الأخر معرض إلى ضغط تخلخل VACUUM من مجمع السحب الو المغذي بواسطة خرطوم (أنبوبة) ومتصل بصينية الموزع BREAKER PLATE قضيب شد يتصل طرفة الآخر مع محور القرص المرن

طريقة العمل :

عندما يقل الحمل (حمل جزئي) تزداد الخلخلة (انخفاض الضغط) داخل مجمع السحب وبالتالي :

يقل الضغط على جانب القرص المرن مما يؤدي إلى تحرك القرص تجاه جانب الضغط المنخفض مسببا حركة القضيب و الصينية في عكس اتجاه دوران كآمة الموزع مما يؤدي إلى سرعة فتح نقاط الاتصال أي تقديم الشرارة وكلما زاد الحمل قلت الخلخلة فيعمل الياي على دفع القرص والقضيب في اتجاه دوران عمود الموزع مسببا تأخر الشرارة نسبيا عما كانت علية والشكل (١٢) يبين العلاقة بين درجات تقديم الشرارة لكل من المنظمين الطردي والتخلخلي مع سرعة المحرك

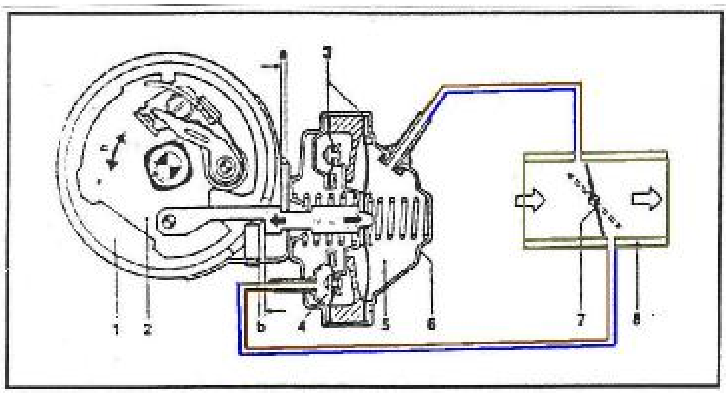


شكل (١٢)

المنظم مزدوج التأثير (تقديم – تأخير) :

ولقد أنتشر نوع آخر من المنظمات التي تعمل بالتخلخل ويعمل هذا النوع على تأخير الشرارة قليلا عند سرعة اللاحمل أو عند السير بسرعات قصوى (overrun) حيث يؤدي هذا الإجراء إلى تقليل نسبة المواد الضارة في غازات العادم عند السرعات العالية وتحسين بدء الإدارة واستقرار المحرك عند سرعة اللاحمل

والشكل (١٣) يبين تخطيط لهذا المنظم



شكل (١٣)

التركيب :

١. الموزع
٢. صينية الموزع
٣. القرص المرن
٤. وحدة التأخير بالتخلخل
A. حد التقديم بالتخلخل
٥. وحدة التقديم بالتخلخل
٦. المنظم ألتخلخلي
٧. صمام الاختناق
٨. مجمع السحب
B. حد التأخير بالتخلخل

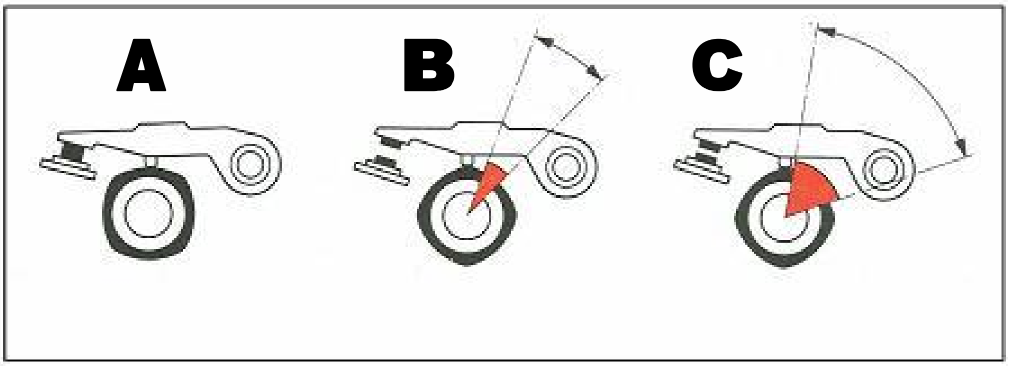
ويتم تقديم الشرارة كما ذكر من قبل أما عملية التأخير فتتم كما يلي :

عند سرعة اللاحمل (الخط المتقطع) تزداد قيمة التخلخل بدرجة عالية حيث تؤثر على القرص الحلقي المرن (٣) في وحدة التأخير (٤) فتدفع القضيب المتصل بصينية الموزع إلى التحرك يسارا فيدير الصينية في نفس اتجاه دوران عمود الموزع مسببا تأخير الشرارة

زاوية السكون :

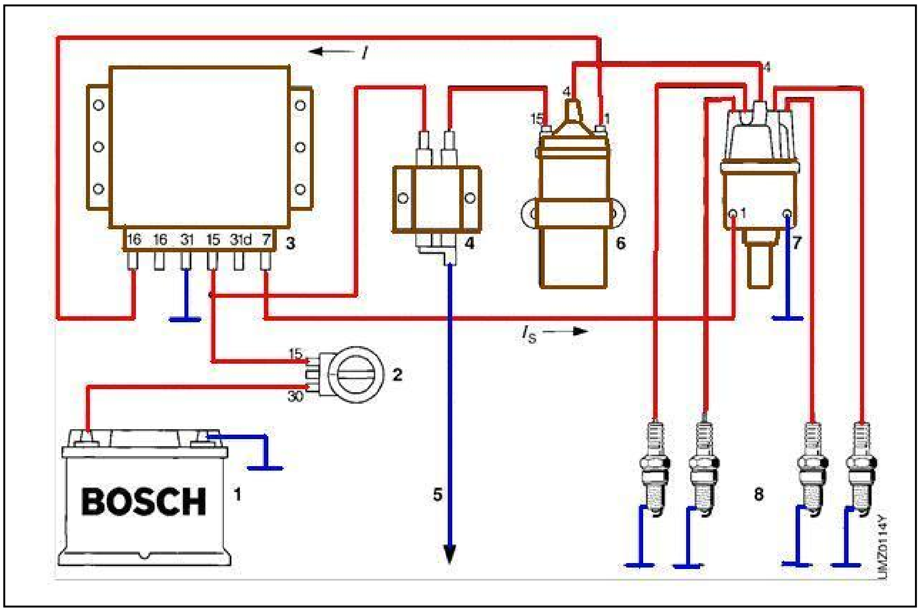
هي الزاوية التي يكون خلالها نقطتي الاتصال في وضع غلق أي أنها تماثل الفترة الزمنية لمرور التيار الابتدائي في ملف الإشعال وكلما زادت زاوية السكون كلما زاد زمن مرور التيار في الملف الابتدائي وزاد المجال المغناطيسي في الملف وزاد جهد الشرارة المستنتج وتبلغ الزاوية نحو ٦٠% من الزاوية الكلية للاسطوانة

والعلاقة بين ثغرة البلاتين وزاوية السكون علاقة عكسية حيث أنه كلما زادت قيمة ثغرة البلاتين قلت قيمة زاوية السكون ، والشكل (١٤) يبين العلاقة بين زاوية السكون وثغرة البلاتين حيث يوضح الشكل A وضع غلق البلاتين والشكل (b) يبين أنه عندما تكون الثغرة كبيرة تقل زاوية السكون والشكل (c) يوضح أنه تكون الثغرة صغيرة تزاد زاوية السكون



شكل (١٤)

ثانيا الإشعال الالكتروني ذو مولد هول

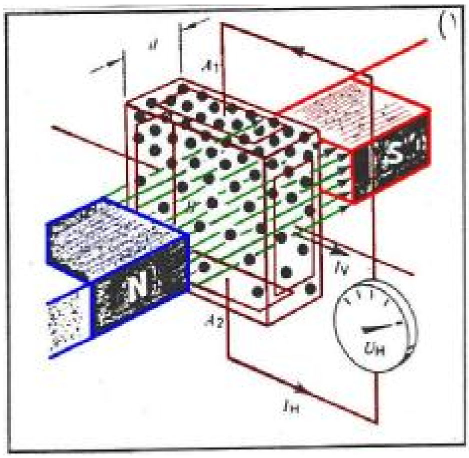


شكل (١٥)

طريقة العمل :

عند دوران عمود الموزع فأن حواجب العضو الدوار تمر خلال الثغرة الهوائية الموجودة بين دائرة هول المتكاملة وبين المغناطيس الدائم وعندما يكون الحاجب بعيدا عن الثغرة الهوائية فأن الدائرة المغناطيسية تقفل عبر شريحة هول أي أن الشريحة تتعرض لفيض مغناطيسي ذو كثافة كبيرة وبالتالي فأن الجهد المستنتج بين طرفي الشريحة يكون اكبر ما يمكن وبجرد أن يدخل احد الحواجب في الثغرة الهوائية بين الشريحة والمغناطيس فأن معظم الفيض المغناطيسي يتسرب خلال هذا الحاجب أي أن الدائرة المغناطيسية ستكتمل عبر هذا الحاجب ولا تتعرض الشريحة للمجال المغناطيسي مما يؤدي إلى انخفاض الجهد المستنتج إلى اقل قيمة له (صفر إلى ٠,٥ فولت كما في الشكل (١٥)

مولد هول :

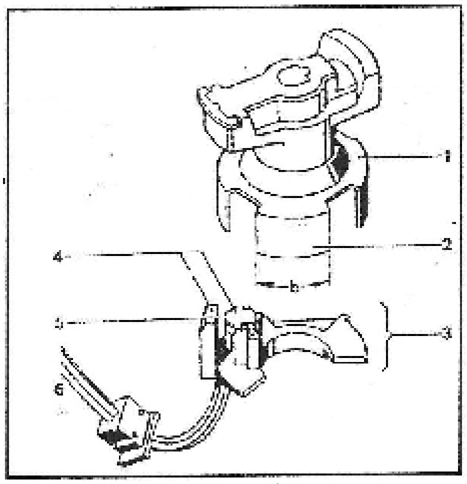


شكل (١٦)

هناك ظاهرة معروفة في عالم أشباه الموصلات وهي أنه عند تعريض شريحة شبة موصلة (ترانزستور) لتيار كهربي Iv وتسليط مجال مغناطيسي B بشكل متعامد على خط سريان التيار Iv فأنة سيتولد فرق جهد كهربي UH على المستوى المتعامد على مستوى التيار والمجال شكل (١٦) وتعرف هذه الظاهرة بتأثير هول Hall Effect نسبة إلى العالم الأمريكي الذي اكتشفها عام ١٨٧٩ ويتوقف الجهد المستنتج على طرفي الشريحة الشبة موصلة على نوعية المادة المستخدمة فبعض المواد كالسيلكون مثلا ينتج فرق جهد يكفي لتمرير تيار محسوس ، وقد استغلت هذه الظاهرة كبديل للقاطع الميكانيكي إذ أنه لكي ينتج فرق جهد فلا بد من وجود تيار Iv والمجال B فلو أمكننا حجب المجال المغناطيسي وتسليطه بشكل دوري يتناسب مع توقيت الإشعال لكل اسطوانة لحصلنا على نبضات تتزامن مع الإشعال وهذا ما تم بالفعل بواسطة تجهيزة مولد هول المتكاملة

التركيب :

تقع تجهيزة مولد هول داخل الموزع وكما هو واضح من الشكل (١٧) فأن هذه التجهيزة تتركب أساسا من العضو الثابت والعضو المتحرك مع عمود الموزعة الذي يسمى عجلة القطع Trigger Wheel ويتكون العضو الثابت من مغناطيس دائم وتجهيزه هول المتكاملة والتي يعتبر مولد هول جزءا منها ، أما العجلة فتزود بحواجب Vanes بعدد اسطوانات المحرك ويحدد عرض كل حاجب b مقدار زاوية السكون

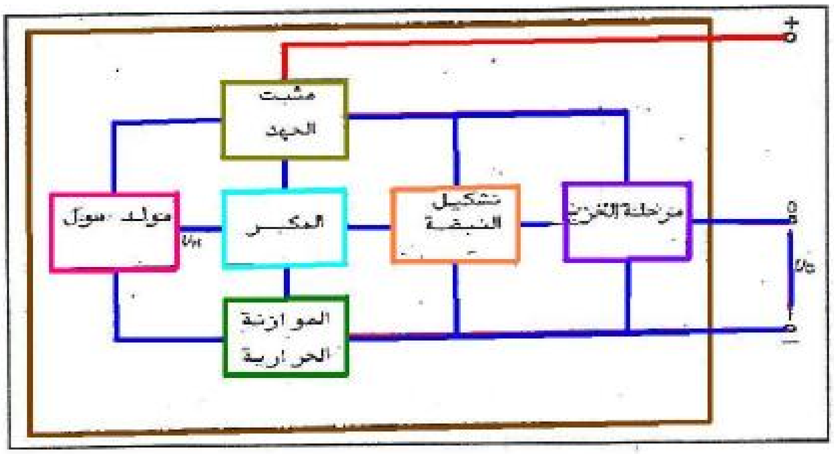


شكل (١٧)

١.عجلة القطع
٢.الحاجب
٣. تجهيزة هول
٤. شريحة هول
٥. الثغرة الهوائية
٦. أسلاك التجهيزة

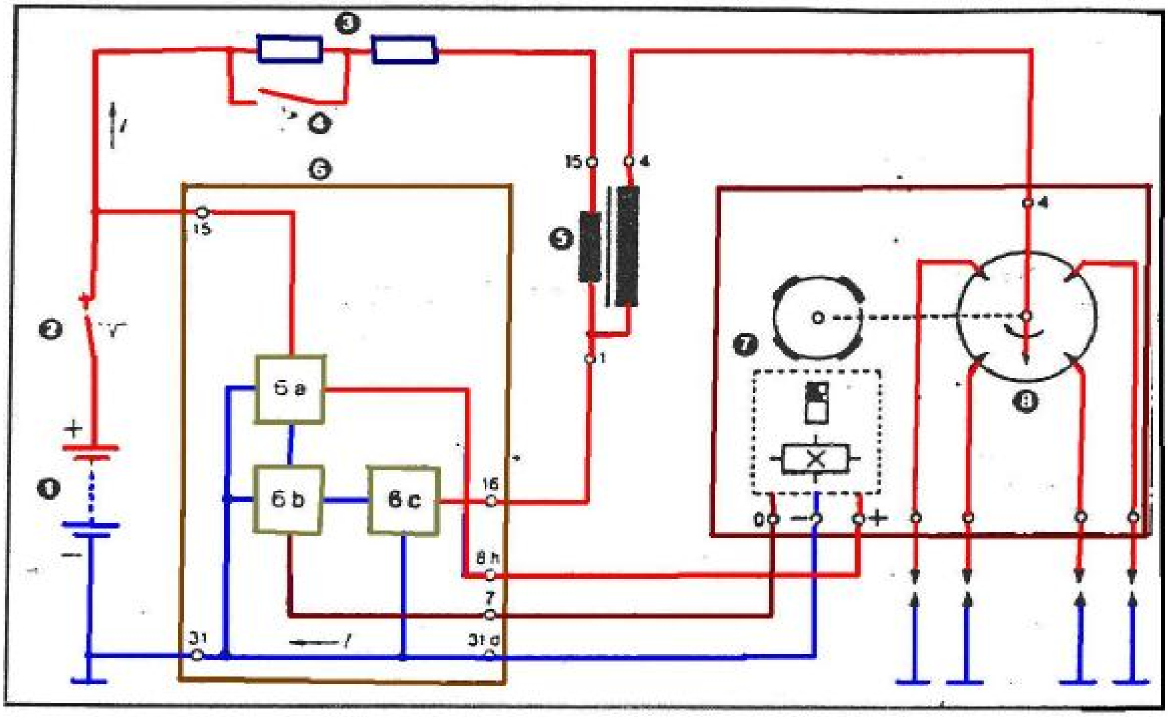
وظيفة دائرة هول المتكاملة Task of Hall Ic :

تبلغ قيمة فرق الجهد المتولد بواسطة مولد هول بين ٠,٥ إلى ١,٠٠ فولت ولذلك كأن لابد من إجراء عمليات لتكبير هذا الجهد ليمكن الاستفادة منه كذلك لا بد من تشكيل النبضة بحيث تصبح نبضة مستطيلة أو مربعة لتناسب دائرة القطع النهائية وهاتان العمليتان (التكبير والتشغيل) تتمان مع عمليات أخرى في دائرة هول المتكاملة وهذه الدائرة الالكترونية تحتوي على ست وحدات وظيفية Function Blocks والشكل (١٨) يبين مخطط لوحدات شريحة هول المتكاملة



شكل (١٨)

الإشعال الالكتروني بمولد هول
Transistorized coil Ignition with Generator



شكل (١٩)

يتكون هذا النظام كما في الشكل (19) من الأجزاء التالية :

(١) البطارية كمصدر للجهد ويسري التيار الابتدائي منها إلى مفتاح الإشعال (٢) ثم عبر الملف الابتدائي لملف الإشعال (٥) من خلال مقاومتي الموازنة (٣) ثم يسري إلى الوحدة الاليكترونية (٦) ويستكمل سالب الوحدة بالطرف (٣١) إلى سالب البطارية أما المفتاح (٤) فيعمل على إلغاء إحدى مقاومتي الموازنة من الدائرة عند استخدام بادئ الحركة ، وقد تم إلغاء هذا المفتاح في معظم الدوائر حاليا

ويتم التحكم في تقطيع التيار الابتدائي في وحدة التحكم الالكترونية بشكل يتناسب مع النبضات القادمة من مولد هول (٧) الموجود داخل الموزع (٨)

وحدة التحكم الالكترونية :

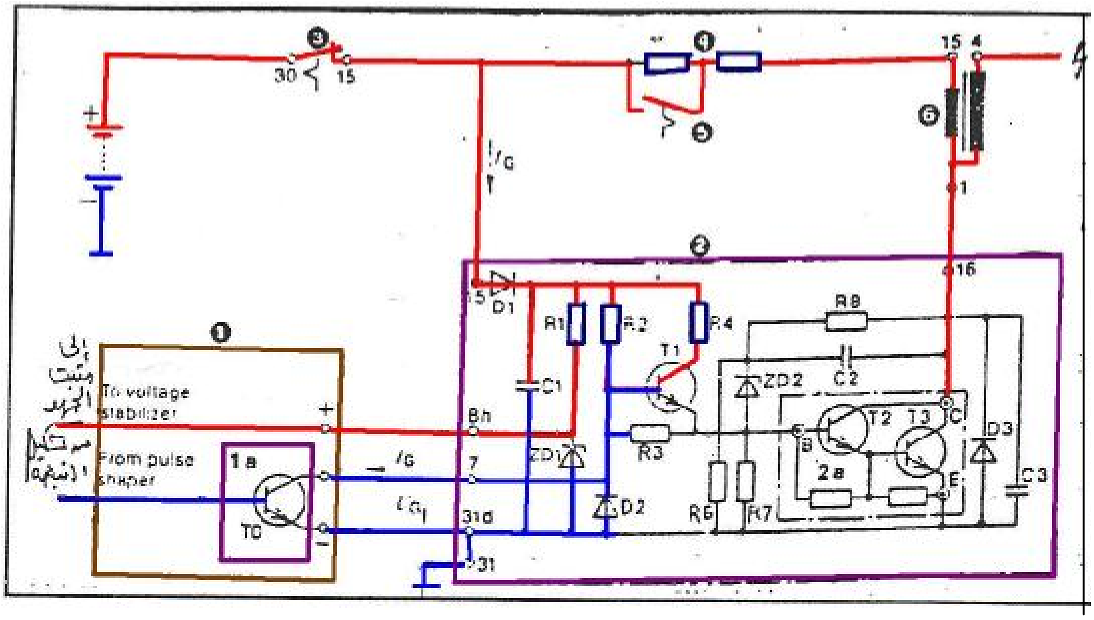
تشبه الوحدة الالكترونية المستخدمة مع مولد هول تلك الوحدة المستخدمة مع الإشعال بقاطع ميكانيكي T.C.I.C فكما هو واضح في الشكل ٢١ فأن الوحدة تحتوي على ثلاث وحدات وظيفية :

١. مكبر دارلنجتون الذي يمثل مرحل الخرج 6c
٢. مرحلة التشغيل 6b
٣. وحدة تثبيت الجهد 6a

أما عمليات تشكيل النبضة أو تكبيرها فتتم بواسطة دائرة هول المتكاملة الموجودة في الموزع ويلاحظ وجود وصلة بثلاث أطراف بين مولد هول والوحدة الالكترونية وهذه الوصلة هي التي تغذي شريحة هول بالتيار كما أنها تحمل نبضات التحكم إلى الوحدة الالكترونية

طريقة عمل النظام كما هو موضح في الشكل (٢٠) :

- عندما تكون مرحلة الخرج لدائرة هول المتكاملة مغلقة أي لا توجد نبضة ويصبح T_0 مغلقا فأن قاعدة T1 تصبح معرضة لجهد موجب ويمر هذا الجهد إلى الباعث عبر R3 التي تعمل على تخفيضه فينشا فرق جهد بين القاعدة والباعث يجعل T1 موصلا وعند ذلك يمر التيار عبر مجمع وباعث إلى قاعدة مكبر دارلنجتون فتصبح موجبة بالنسبة لباعثة نتيجة تخفيض الجهد بالمقاومة R4 وعند ذلك تصبح مرحلة الخرج موصلة فيمر التيار الابتدائي من خلال الملف الابتدائي عبر T3 إلى الأرض وتبدأ مرحلة اختزان الطاقة في ملف الإشعال وبناء المجال المغناطيسي
- وعندما تصبح مرحلة الخرج لدائرة هول المتكاملة موصلة أي عندما يصبح الترانزستور T0 موصلا فأن ذلك يفتح ممرا منخفض المقاومة بين قاعدة T1 والأرض (السالب) فيمر التيار Ig عبر هذا الممر فينخفض فرق الجهد المسلط على قاعدة T1 مما يؤدي إلى غلقه وبالتالي قطع سريان التيار إلى قاعدة مكبر دارلنجتون مما يؤدي إلى غلقه أيضا فينقطع مرور التيار عبر الملف الابتدائي وينهار المجال وتحدث الشرارة


30
15
1/G
15
D1
R1
R2
R4
R8
C2
ZD2
T1
C1
Bh
R3
ZD1
T2
T3
D3
C3
7
D2
31d
R6
R7
2a
31
1a
TD
To voltage stabilizer
From pulse shaper
إلى مثبت الجهد
من مشكل النبضة
16
1
15
4

شكل (٢٠)

مناقشة الادلة واستنباط النتائج

ملخص الدراسة للبحث

يتكون المشروع من موصلات (أسلاك) تعمل على توصيل التيار ومصهرات (فيوزات) تعمل على حماية الدائرة وبطارية وهي مصدر التيار ومفتاح التشغيل وهو الذي يعمل على فتح وغلق الدائرة .

والكويل الذي يقوم بمضاعفة الجهد من ١٢ فولت الى حوالي ١٨-٢٠ الف فولت والموزع الذي يقوم بتوزيع الشرارة الى شمعات الاحتراق .

والمكثف الذي يقوم بحماية البلاتين (نقاط التلامس) من التلف .

وشمعات الاحتراق التي تقوم بوظيفة اطلاق الشرارة وحرق الخليط .

التوصيات

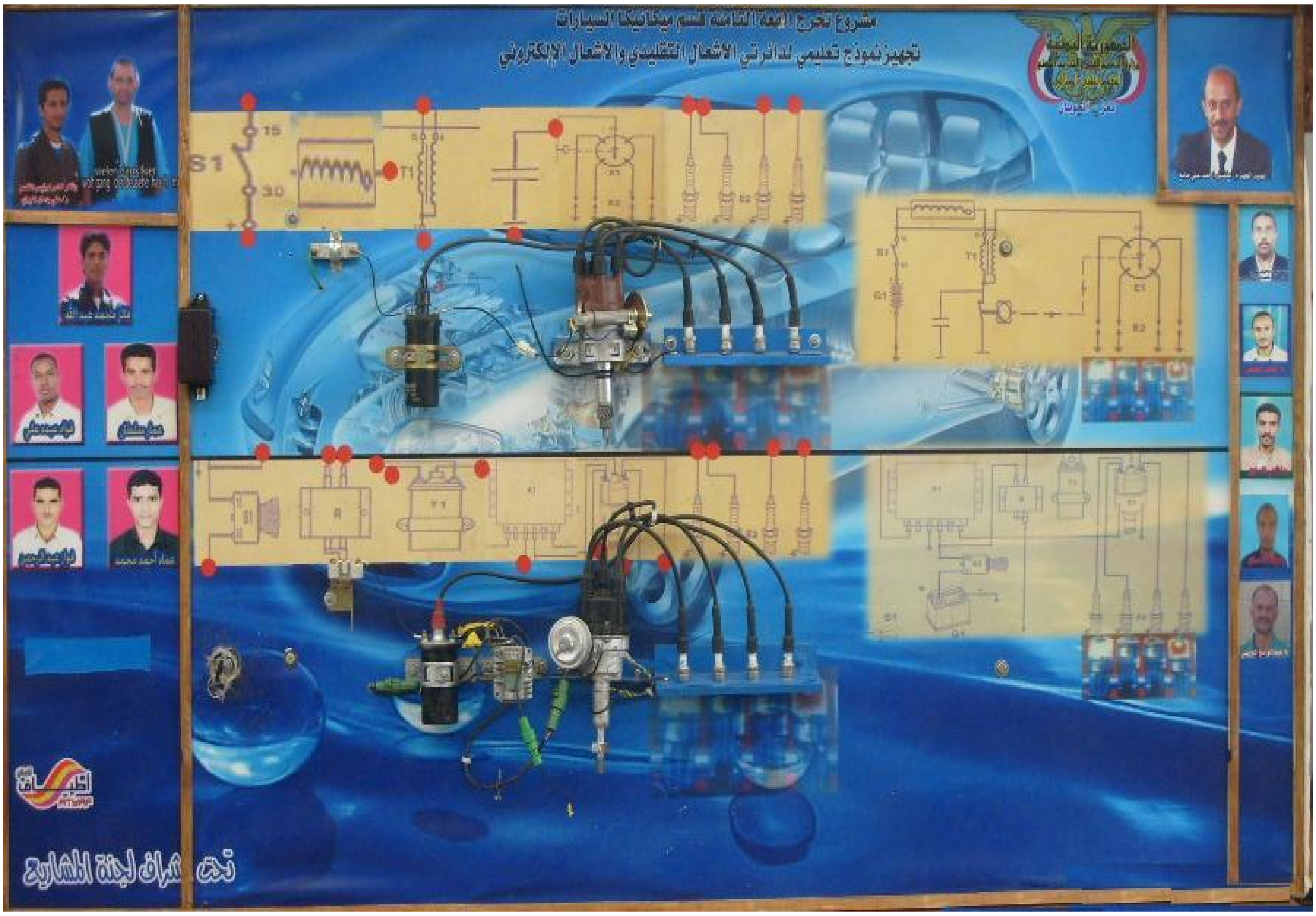
١. نوصي المعهد التقني بتوفير كافة مواد المشاريع وذلك لتشجيع الطلاب وإظهار مواهبهم

٢. نوصي زملائنا الطلاب بالالتزام بالأمانة العلمية والمصداقية عند إعداد المشاريع أو المراجع

٣. نوصي من بعدنا من الدفع بأن يقوموا بتطوير المشروع والمحافظة علية

٤. نوصي مدرسينا بان يستمروا بهذا العطاء وأنهم الشمعة التي تحترق لتنير الطريق أمام الطلبة

صورة المشروع العملي



المراجع

المراجع	المؤلف
١- نظم الإشعال في المحركات	جوزيف نيكولاس ١٩٨٠م
٢- نظم الإشعال الالكتروني في السيارات	مهندس/ عطية علي عطية ١٩٩٦م
٣- أساسيات المركبات الآلية	منشورات الثانوية الفنية – ليبيا ١٩٩٣م
٤- حرفة السيارة	هانس ترنيبيان توفسكي & وكارل شبيته ١٩٦٩م